ANEXO 5.3

INFRAESTRUTURA PARA MONITORAMENTO, CONTROLE E GESTÃO DO SERVIÇO

5.3 INFRAESTRUTURA PARA CONTROLE, MONITORAMENTO E GESTÃO DO SERVIÇO

5.3.1 Estrutura Funcional

5.3.2 Divisão das Áreas de Monitoramento e Controle

5.3.3 Eixos Prioritários do Transporte Coletivo

5.3.4 Funções de Controle dos CCO's

5.3.5 Responsabilidades dos CCO's

5.3.6 Responsabilidades dos COT's.

5.3.7 Estimativas de investimentos nos CCO's

5.3.8 Metodologia e Procedimentos

5.3.9 Prazos

5.3.10 Equipamento Embarcado Central

5.3 INFRAESTRUTURA PARA CONTROLE, MONITORAMENTO E GESTÃO DO SERVIÇO

5.3.1 Estrutura Funcional

As atividades de MONITORAMENTO, CONTROLE E GESTÃO DO SERVIÇO apoiam-se institucionalmente no Art.29 da Lei 13.241/2001, que delega à São Paulo Transporte S.A., no tocante ao Sistema de Transporte Coletivo Público Municipal de Passageiros, as seguintes atribuições: elaborar estudos para a realização do planejamento do Sistema; executar a fiscalização da prestação dos serviços e gerenciar o Sistema de acordo com as diretrizes e políticas estabelecidas pela Prefeitura do Município de São Paulo, por meio da Secretaria Municipal de Transportes.

O MONITORAMENTO e o CONTROLE são etapas do processo de GESTÃO e constituem atividades que estão necessariamente assentadas em uma estrutura funcional apoiada em:

- Equipamentos geradores de informações primárias, como AVL – Automatic Vehicle Location (localizadores automáticos de veículos), AFC – Automatic Fare Collection (validadores eletrônicos), APC – Automatic Passengers Counters (contadores de passageiros), cameras e rádio comunicação;
- Equipamentos de informática - microcomputadores, monitores;
- Infraestrutura de comunicação e processamento de dados;
- Serviços de pesquisa;
- Equipe de fiscalização em campo – agentes operacionais;
- Gestão assistida por sistemas informatizados (consoles);
- Normas e Procedimentos;
- Informações secundárias a partir de banco de dados e modelos de simulação;
- Serviços Telefônicos (0800).

A estrutura funcional atual de monitoramento e controle está representada pela Figura 1.
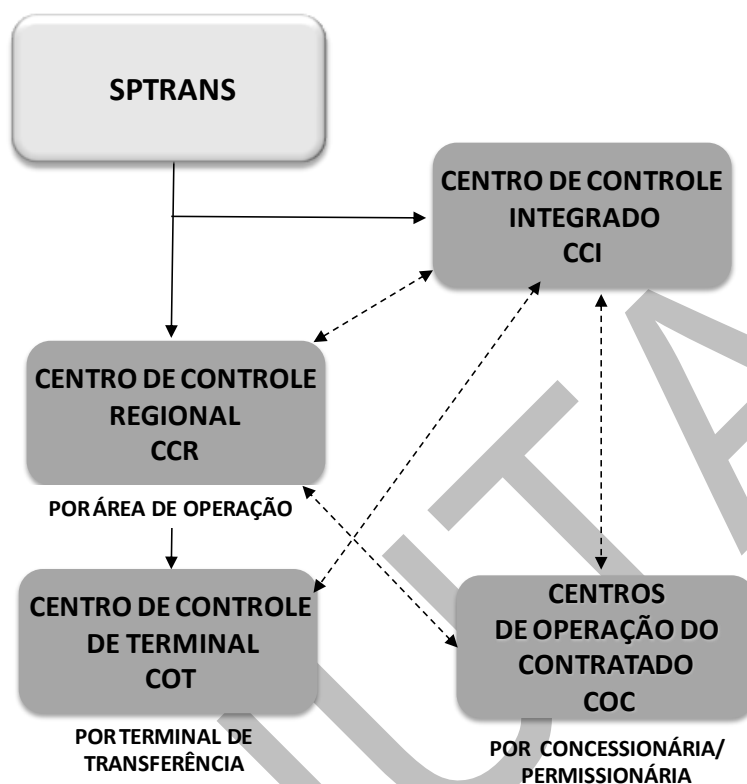
Figura 1: **Estrutura funcional de monitoramento e controle atual**

A estrutura funcional de monitoramento e controle definida neste Edital, a prevalecer para os novos contratos de concessão e permissão, tem a configuração definida conforme ilustra a Figura 2.

As funções de nível estratégico do CCI deverão ser incorporadas pelo Centro Integrado de e Mobilidade Urbana - CIMU.

Os Centros de Controle Regionais – CCR's, que respondem pelo monitoramento das regiões Norte/Oeste, Leste e Sul, serão ampliados e adequados a cumprirem funções de Centros de Controle Operacional – CCO's, os quais estarão subordinados ao Órgão Gestor, e, em articulação com os Concessionários, Permissionários e o Núcleo de Transporte e Trânsito, responderão pelo comando central da operação dos serviços, com a abrangência e limites físicos definidos conforme o ANEXO I, do Decreto nº

53.887, de 8 de maio de 2013, que estabelece os limites físicos das áreas de operação Noroeste, Leste e Sul.
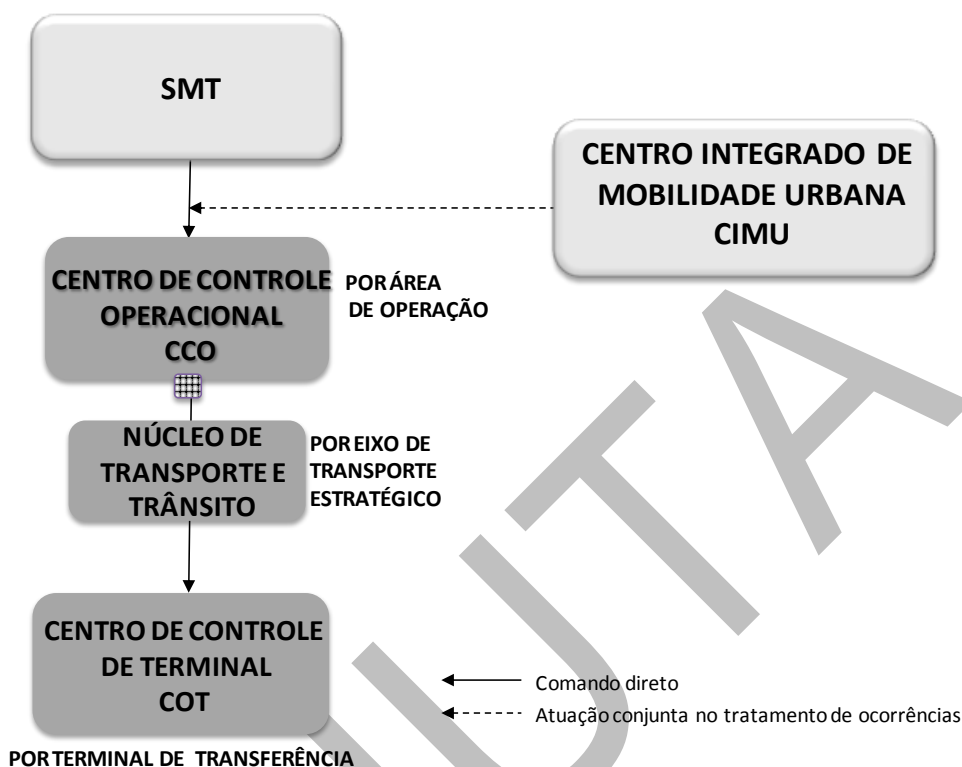
Figura 2: **Estrutura funcional de monitoramento e controle proposta**

Os Núcleos de Transporte e Trânsito, organizados por eixos de transporte prioritários, dentre outras atribuições, apoiarão os CCO's no tratamento de ocorrências que prejudicam a fluidez do Sistema de Transporte.

Os Centros de Controle de Terminais - COT's, entendidos como pontos de controle e regularização da operação dos serviços de transporte, atuarão como braço executivo dos CCO's no apoio ao monitoramento e controle dos serviços das linhas associadas aos Terminais, além da execução de atividades de administração e manutenção da infraestrutura desses equipamentos.

O controle das demais linhas não associadas aos Terminais deverá ser de responsabilidade do CCO, que contará com uma estrutura dedicada.

5.3.2 Divisão das Áreas de Monitoramento e Controle

Na organização proposta, cada Terminal de Transferência estará associado a um Centro de Controle Operacional – CCO, conforme demonstrado na Figura 3, que, em sua hierarquia, administrará, apoiará e fará gestão cotidiana sobre o desempenho operacional dos serviços. Atuará também na gestão integrada do controle de recursos e na aplicação de planos que deem suporte as operações dos Terminais, inclusive, na gestão das vias e entornos.
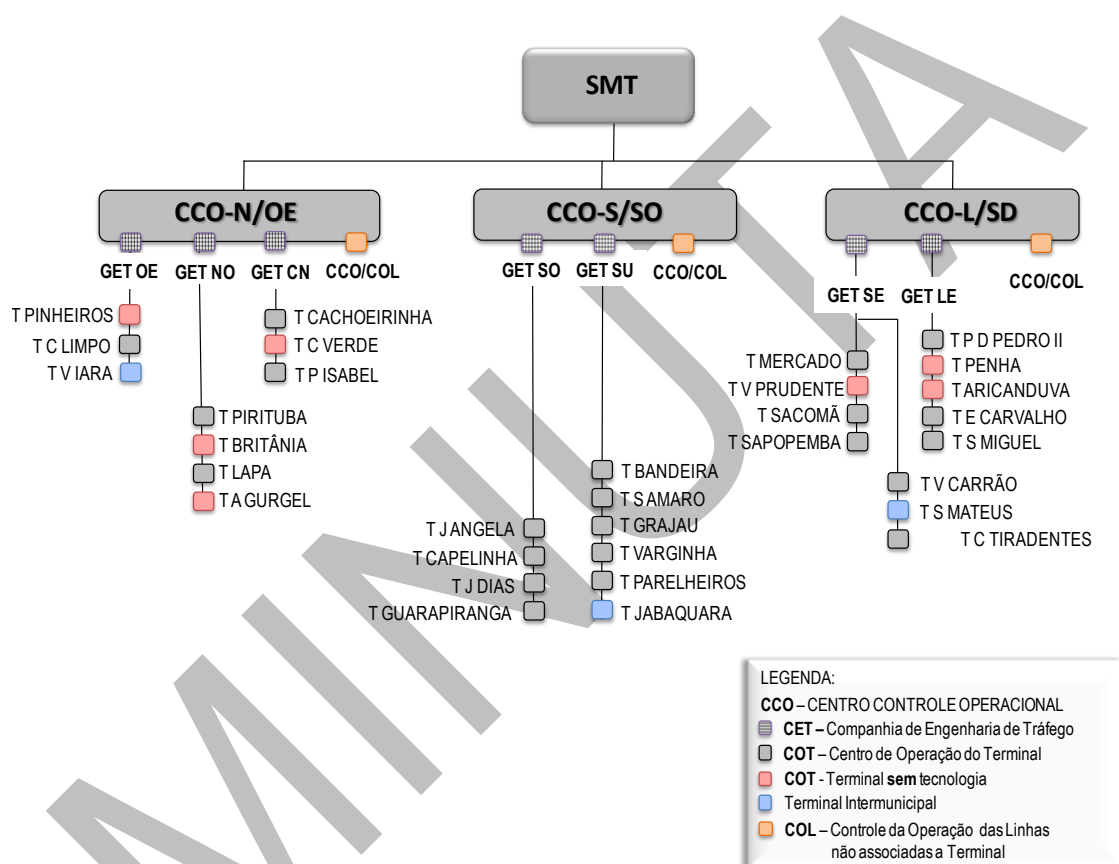
Figura 3: **Hierarquia Funcional das áreas de Monitoramento e Controle**

5.3.3 Eixos Prioritários do Transporte Coletivo

Para permitir uma maior eficiência na prestação dos serviços de transporte, observando sua respectiva programação, a gestão das vias e equipamentos (semáforos, placas, sinalização de solo, etc.) por onde circulam os veículos são fundamentais para permitir, quando necessário, sua prioridade em relação ao tráfego em geral.

Nesse sentido, com objetivo de priorizar os eixos de circulação dos veículos do Sistema de Transporte, visando ações individuais e conjuntas por parte dos Órgãos Gestores de Transporte e Trânsito, voltadas a garantir condições de fluidez e aumentar a velocidade comercial média dos ônibus, serão selecionadas vias com base nas seguintes características:

a) possuem acima de 50 ônibus/hora (conforme programação operacional – seção máxima de partidas por sentido de operação); e
b) tem influência direta ou indireta no desempenho da operação das linhas e/ou no Terminal, considerando seus acessos e eixos estruturais.

As Figuras 4 e 5 demonstram os principais eixos prioritários selecionados para monitoramento e controle e as vias associadas aos Terminais de Transferência.
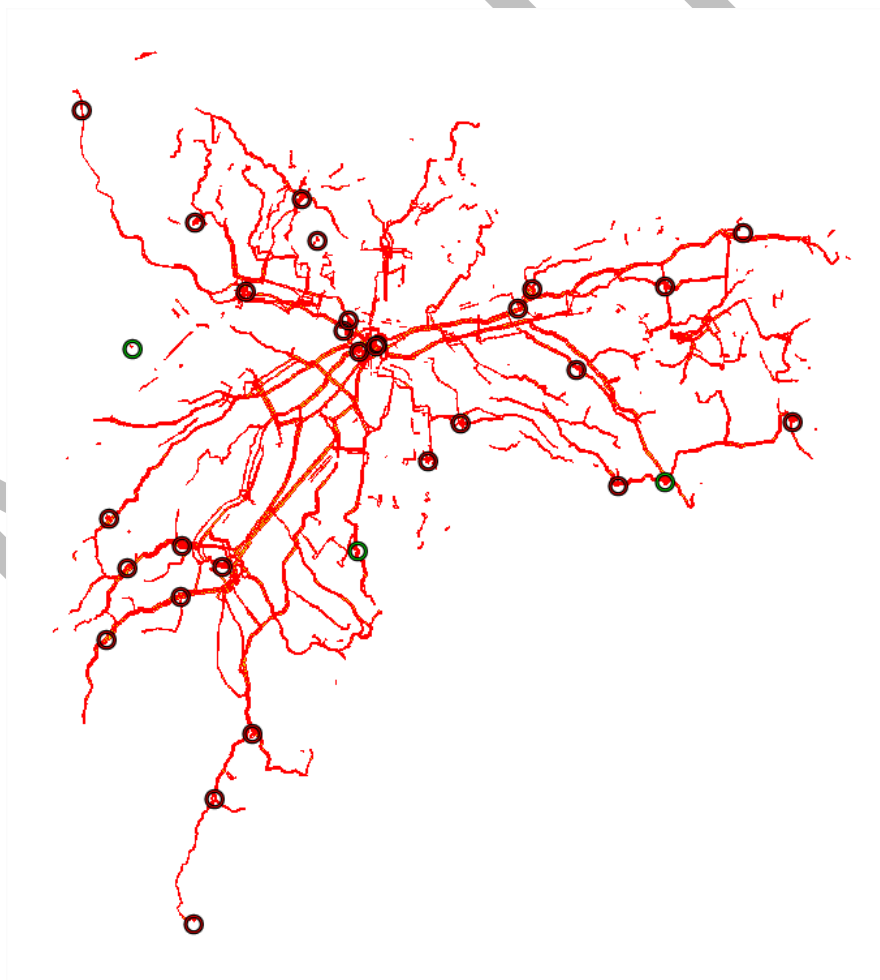
Figura 4: **Eixos com volume/h maior que 50 ônibus**
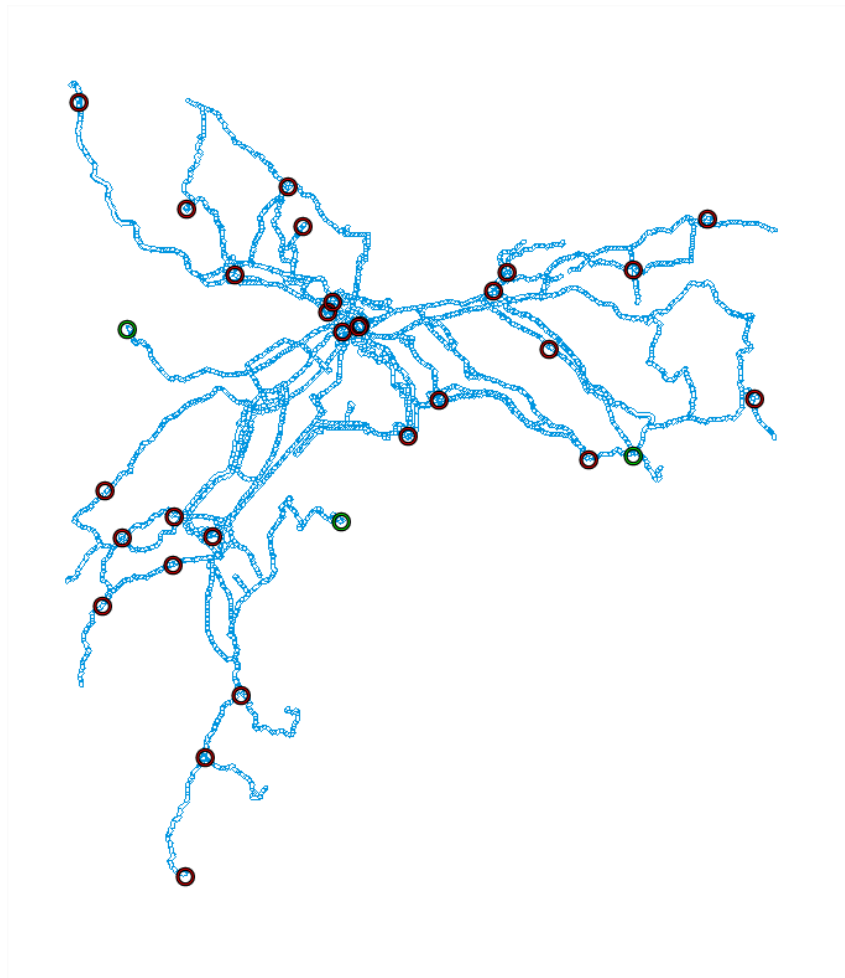
Figura 5 :**Vias associadas aos Terminais de Transferência**

5.3.4 Funções de Controle dos CCO's

As funções de controle a serem desempenhadas pelos CCO's serão organizadas em consoles temáticos, operados por técnicos do Órgão Gestor, das Concessionárias, das Permissionárias e Trânsito. A operação dos consoles poderá ser estrita a um aspecto específico da operação ou, de forma conjunta, sob a supervisão do Órgão Gestor.

As funções de controle e os respectivos consoles previstos são os seguintes:

- **Garagem**: deverá permitir o controle da disponibilidade dos meios de produção dos serviços (frota, equipamento e mão de obra). Esse console será operado pelos concessionários e permissionários. O ferramental tecnológico básico desse console será apoiado por recursos

que permitam o monitoramento da saída dos veículos da garagem e a chegada aos Terminais Principais e Secundários das linhas.

- **Supervisão de Garagens**: destinado a supervisionar a operação dos consoles de todas as garagens da área de operação ou de um conjunto menor, definido pela afinidade geográfica e operacional existente entre elas. Nesse console atuarão diretamente representantes dos Concessionários e Permissionários. O ferramental tecnológico será o mesmo aplicado aos consoles das garagens.

- **Movimento**: destinado ao controle de linhas e frota da rede de transporte da área de operação. No CCO, poderá operar a área como um todo e no COT, a fração definida pela afinidade geográfica e operacional existente entre as garagens. Além de operar referenciado às ordens de serviço pré-estabelecidas, esse console atuará na definição de ajustes pontuais da operação, regulando tempos e capacidade, podendo inclusive autorizar a recomposição de viagens, como exemplo, nos casos onde a demanda pontual ou a velocidade do trânsito assim justifique. Atuará também na disciplina da operação, vetando a realização de viagens que não sejam do interesse do Sistema de Transporte. Disciplinará a entrada dos veículos no viário de interesse, em especial, nos corredores segregados e nos principais eixos de transporte. Permitirá o controle do espaçamento entre veículos nas vias, evitando a formação de comboios. Nesse console, atuarão diretamente representantes dos concessionários e permissionários e do Poder Público. A ferramenta básica desse console é o Sistema Integrado de Monitoramento - SIM, por meio do qual visualizará a frota em circulação, permitindo ajustar a operação. Sob a coordenação desse console estarão os fiscais que atuam nos pontos de grande concentração de oferta de viagens, especialmente os Terminais. Disponibilizará para cada linha a posição dos veículos e a estimativa do tempo de chegada. Para desenvolvimento de seus trabalhos, os fiscais serão equipados com dispositivos móveis de monitoramento operacional, software de despacho de viagens e acesso ao sistema de monitoramento da frota.

- **Demanda**: Console responsável pelo monitoramento permanente da demanda em atendimento. O resultado do trabalho será indicar a necessidade de ajustar a oferta de viagens para atendimento de demanda concentrada em algum ponto da rede ou para manter o atendimento dentro dos níveis de conforto estabelecidos no planejamento. Este console utilizará informações a partir de tecnologia embarcada (sistema de bilhetagem, AVL, contador de passageiros, câmeras voltadas para o viário, assim como outros) e também desembarcada (sistema de monitoramento por câmeras e sensores instalados nos pontos de parada e terminais de integração e transferência, etc.).

- **Sistemas Auxiliares**: Console responsável pela gestão de toda a infraestrutura de operação dos corredores e dos terminais e estações de transferência, incluindo iluminação, escadas rolantes, sistemas de comunicação com os usuários, dentre outros. Cabe também a esse console, o controle e operação da frota auxiliar do transporte, incluindo veículos de socorro mecânico, guinchos, motocicletas. Neste modelo, todos os recursos serão apropriados de acordo com sua necessidade de uso, independentemente de sua propriedade. Como ferramental tecnológico básico, esse console disporá dos localizadores automáticos de veículos - AVL's instalados nos veículos auxiliares, com canais de comunicação por voz e texto.

- **Comunicação com Usuário**: Todos os eventos que geram algum tipo de comunicação com o usuário, tanto as de natureza regular e sistemática (horário de chegada e de partida do próximo veículo, estimativa do tempo de viagem, entre outros) como os de natureza eventual, serão controladas e operadas a partir desse console, com base em informações e decisões de ajustes da operação tomadas pelos consoles de movimento e de demanda. Atrasos nas viagens, restrições de circulação, necessidade de ajustar a oferta de viagens, mensagens institucionais serão comunicadas ao usuário através de painéis de mensagens variáveis, nos monitores de vídeo e anunciados no sistema

de áudio, nos terminais, paradas, estações de transferência e embarcados nos veículos.

- **Segurança**: Esse console terá como função o monitoramento das condições de segurança nos terminais, estações de transferência, pontos de parada e corredores segregados. Será responsável pela articulação com outros órgãos das áreas de segurança e saúde pública. A principal infraestrutura à disposição desse console, será formada por câmeras de monitoramento.

- **Trânsito**: Esse console é responsável pelo monitoramento das vias de interesse do transporte, incluindo corredores segregados e as demais vias onde existe circulação de ônibus. Terá como função articular as ações voltadas à prioridade do transporte coletivo e à sua fluidez. Como infraestrutura básica, esse console utilizará as câmeras instaladas nos corredores e nos veículos e demais equipamentos de monitoramento.

- **Gestão Operacional**: Console destinado ao acompanhamento de indicadores do processo de produção dos serviços. Esse console utilizará como infraestrutura básica sistemas que processam informações produzidas pelos demais consoles, pelo sistema de bilhetagem eletrônica e pelo sistema de monitoramento da frota.

- **Serviço de Atendimento ao Usuário** : Destinado ao atendimento de solicitação de informações e reclamações dos usuários sobre o Sistema de Transporte. Deverá interagir com os demais consoles, de acordo com o tipo de atendimento.

5.3.5 Responsabilidades dos CCO’s

Para o cumprimento de suas funções de controle, com a responsabilidade do comando central da operação dos serviços, destacam-se as seguintes atribuições básicas dos CCO’s:

- Gerenciar a prestação dos serviços de transporte em sua área de abrangência, apoiando a atuação dos Centros de Controle de Terminais - COT's de forma a garantir o adequado atendimento à demanda de usuários.

- Analisar, diariamente, com base em indicadores e informações, o desempenho dos serviços programados, identificando desconformidades e solicitando ações preventivas para ajuste operacional.

- Providenciar fiscalização da operação para identificar e disciplinar comportamentos cujas ações possam se desviar dos procedimentos padrões e das boas práticas de trabalho e trazer prejuízos aos usuários, empresas operadoras e erário público.

- Monitorar os volumes de trafego nos eixos de transporte, intervindo em ações de regularização e buscar melhorias na segurança e conforto dos usuários, bem como na circulação de pedestres e ciclistas.

- Coordenar os serviços de apoio para tratamento de eventos e remoção de interferências na operação, controlando o restabelecimento dos serviços.

- Acionar serviços de emergência (SAMU, COBOM, GCM, COPOM, dentre outros) para solução de ocorrências nas vias bem como os serviços de apoio para organização e controle da circulação de pedestres e veículos.

- Prover informações aos usuários sobre ocorrências, eventos e condição operacional dos serviços.

- Desenvolver táticas eficazes de execução dos serviços, garantindo o cumprimento dos procedimentos estabelecidos.

- Integrar-se com outros Centros através da troca de dados, informações e articulação de ações colaborativas.

- Providenciar junto aos órgãos responsáveis à manutenção no viário dos eixos de transporte de sua área de abrangência.
- Identificar a necessidade, solicitar e acompanhar a manutenção nos pontos de parada, de sinalização horizontal e vertical e no viário dos eixos de transporte associados aos Terminais.

5.3.6 Responsabilidades dos COT's.

Estruturado por Terminal e atuando como braço executivo do CCO no apoio ao monitoramento e controle dos serviços das linhas e eixos de transporte associados aos terminais, destacam-se as seguintes atribuições básicas:

- Coordenar a gestão dos serviços de segurança, administração e manutenção do Terminal.
- Implementar ações, em consonância com o CCO, para regularização dos serviços operacionais quando da ocorrência de eventos ou anormalidades que modifiquem a programação operacional das linhas.
- Acionar serviços de emergência (SAMU, COBOM, COPOM, GCM, dentre outros) para solução de eventos dentro do terminal bem como serviços de apoio para organização e controle da circulação de pedestres e veículos.
- Zelar pela organização da rotina do terminal, determinando os níveis de seu funcionamento em função do comportamento das demandas e da ocorrência de eventos ou anormalidades operacionais.
- Informar, por meio de dispositivos de comunicação, aos usuários e aos operadores sobre ocorrências, eventos e condição operacional
- Manter informação atualizada sobre localização e estimativa do tempo de chegada de veículos como subsídio aos serviços de despacho realizados pelos fiscais das linhas.

- Solicitar ao CCO, fiscalização da operação para identificar e disciplinar comportamentos cujas ações possam se desviar dos procedimentos padrões e das boas práticas de trabalho e trazer prejuízos aos usuários, empresas operadoras e ao erário.

- Monitorar e controlar as condições do nível de ocupação das plataformas, dos pontos de embarque e desembarque do Terminal e dos eixos de transporte a ele associados.

- Manter o CCO informado sobre eventos e anormalidades no funcionamento do terminal e na operação das linhas.

5.3.7 Estimativas de investimentos nos CCO's

Com base na concepção de um sistema de monitoramento, controle e gestão da operação dos serviços de ônibus no município de São Paulo, conforme já apresentado neste anexo, a expectativa de investimento na infraestrutura para dar suporte a esse sistema é apresentada na Tabela 1:

A área para construção dos edifícios dos CCO's será cedida pela São Paulo Transporte S.A., levando-se em conta a disponibilidade de espaço e o critério de localização que leve em conta a logística mais adequada à operação dos serviços.

ÁREAS DE CONCESSÃO	R$ (milhões)
ÁREA 1	10,6
ÁREA 2	10,6
ÁREA 3	16,8
ÁREA 5	10,8
ÁREA 6	14,8
ÁREA 7	16,8
ÁREA 8	10,6
T O T A L	**91,0**

Tabela 1: **Estimativa de investimentos para aparelhamento das unidades de monitoramento, controle e gestão** (preços de maio de 2013)

Fonte: Diretoria de Gestão – DG

O valor apresentado deverá ser incluído na elaboração do fluxo de caixa do PROPONENTE e é bem considerado reversível.

5.3.8 Metodologia e Procedimentos

As atividades de monitoramento e controle buscarão o desenvolvimento de uma metodologia que privilegie a gestão integrada do processo de produção dos serviços de transporte público de passageiros, articulando todas as etapas desse processo. A metodologia será consolidada no desenvolvimento de procedimentos que serão definidos em conjunto com os concessionários e permissionários, órgãos de trânsito e transporte, sob a coordenação da Secretaria Municipal de Transportes.

5.3.9 Prazos

O Poder Concedente, disponibilizará aos Concessionários, no prazo de até 6 (seis) meses, contados da data da assinatura do contrato, as especificações

para a implantação dos Centros de Controle - CCO e dos Centro de Controle de Terminais – COT.

As Concessionárias, sob o gerenciamento do Poder Concedente, deverão implantar os referidos centros de controle no prazo de 18 (dezoito) meses contados a partir da entrega das especificações

O Órgão Gestor disponibilizará a metodologia e os procedimentos que consubstanciarão a gestão integrada dos serviços, os quais deverão abranger, além das atividades sistemáticas de monitoramento e controle, a identificação, tratamento e prevenção de anormalidades.

Todos os investimentos decorrentes da implantação dos Centros de Controle, cujos valores estão estimados no Anexo VI, constituirão obrigação contratual das concessionárias e ao final do contrato esses bens serão revertidos ao Poder Público.

5.3.10 Equipamento Embarcado Central

Os equipamentos embarcados de monitoramento e controle instalados nos ônibus constituem uma ferramenta que possibilita ao poder público e as empresas operadoras monitorar, controlar e fiscalizar de forma eficiente a qualidade do serviço prestado à população, através da coleta e da disponibilização contínua de informações sobre os veículos em operação e situação das condições de trânsito.

Na presente especificação definimos os requisitos funcionais básicos e parâmetros de operação, além de informações sobre instalação, operação e manutenção do Equipamento Embarcado Central que será utilizado nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de São Paulo.

- **Introdução**

O Sistema GPS (Sistema de Posicionamento Global) destina-se a basicamente oferecer ao usuário sua posição geográfica expressa em coordenadas

geográficas. O sistema é composto por uma rede de satélites dispostos em órbitas diversas, de modo que em qualquer ponto do planeta, sempre deverá haver uma quantidade razoável de satélites em movimento sobre o céu do usuário.

O computador de bordo é o equipamento embarcado composto por um receptor de sinal GPS que obtém informações de latitude, longitude e horário, microprocessador, memória de dados, circuito de entrada/saída de áudio, entradas e saídas digitais, antenas, interface com o equipamento de bilhetagem eletrônica (Validador), terminal de dados do operador, meios de integração com outros sistemas embarcados e comunicação com o centro de controle.
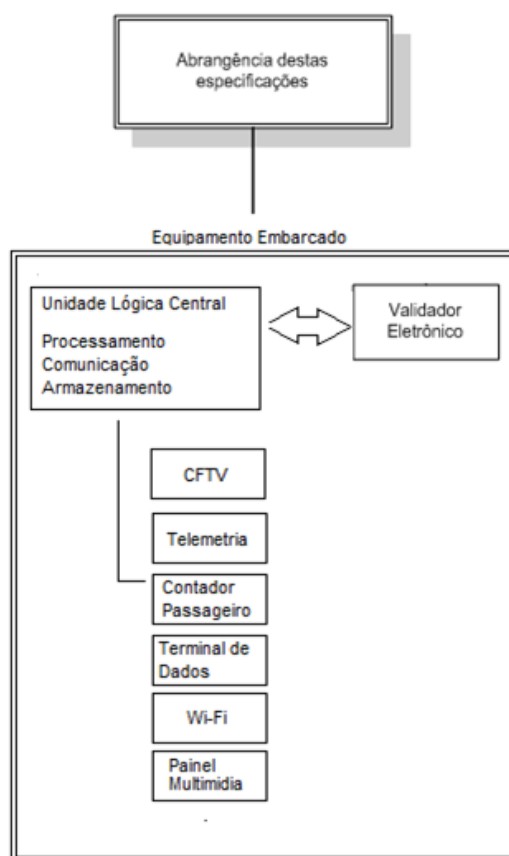
Figura 6: **Abrangência das especificações deste documento**

Os dados (data e hora, localização (latitude e longitude), velocidade, direção, estado da ignição, entradas e saídas digitais, alertas, dados do validador) obtidos pelo equipamento embarcado central serão enviados para o Centro de

controle (Data Center) que possui o software de gestão – chamado de Sistema Integrado de Monitoramento - SIM que processa estas informações e distribui os dados processados para os diversos centros de controle, empresas de ônibus, sistemas de informação da operação aos usuários e a SPTrans.

Figura 7 : **Fluxo de dados SIM**

- **Escopo de Fornecimento**

O escopo de fornecimento abrange equipamentos embarcados e não embarcados, dispositivos de instalação, chips de comunicação utilizando APN privada e os custos associados a transmissão, desenvolvimento de softwares, cadastramento de base de dados e projeto, desenvolvimento, implantação, operação e manutenção.

É de responsabilidade da concessionária a implantação completa do sistema descrito neste documento em condições perfeitas de funcionamento, incluindo todos os serviços e fornecimentos necessários, atendendo aos requisitos de instalação, comunicação, manutenção e processamento previstos nesta especificação.

- **Equipamento de Monitoramento**

O equipamento deverá ter como papel principal fornecer basicamente a localização geográfica do veículo (latitude e longitude),data,código da linha operada e o estado das portas de comunicação .

Deverá permitir integração de dados com outros sistemas existentes ou que virão a ser implantados nos ônibus, conforme figura a seguir, integrando grande parte dos sistemas existentes no veículo:
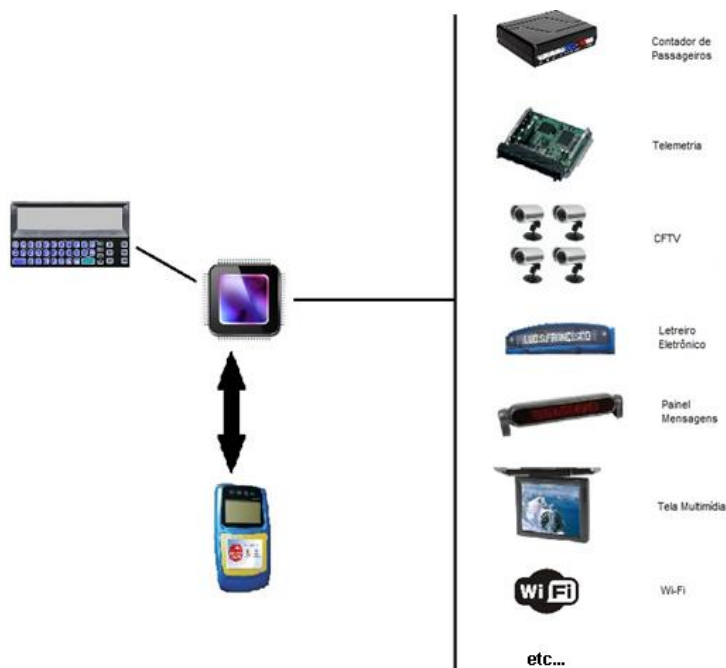
Figura 8 : **Possíveis integrações com o equipamento embarcado**

O Equipamento de Monitoramento é formado por uma Unidade lógica Central responsável pelo fluxo e gerenciamento das informações do veículo e seus acessórios e sistemas integrados

- **Unidade Lógica Central**
  - **Características gerais:**

  É o principal módulo do equipamento embarcado, composto pelos subsistemas de comunicação, interface, processamento e armazenamento de dados é responsável pela interação com os demais equipamentos integrados, análise e obtenção de dados de monitoramento do veículo. Transmite e recebe informações do SIM.

- **Comunicação e Interface:**

O subsistema de comunicação é responsável pela transmissão de informações geradas pela unidade de processamento e recebimento de dados enviados pelo sistema Central (SIM) através das vias disponíveis no equipamento.
Deverá apresentar os seguintes meios de comunicação sem fio:

- Modem padrão Quad-band GSM/GPRS/EDGE/3G com possibilidade de atualização para 4G
- Wi-Fi (802.11 b/g/n)
- Módulo GPS de alta sensibilidade (50 canais, -160dBm tracking) com A-GPS
- Bluetooth
- Antena externa GPS
- Antena externa comunicação celular
- Antena WiFi
- ZigBee

Deverá apresentar no mínimo, os seguintes meios de comunicação com fios (portas livres):

- 1 Porta RS232
- 1 Porta RS485
- 2 Portas USB
- Ethernet 10/100 Mbps
- Entradas e Saídas Digitais e Analógicas (necessárias para sensores de abertura de fechamento de portas, hodometro, velocidade real,pressão do óleo, estado da ignição, etc.)
- Porta de Áudio
- Porta CAN Bus 2.0B
- Outras conexões necessárias quando há acessórios integrados. Exemplo: se o módulo apresentar sistema de CFTV haverá necessidade de conectores para entrada de vídeo das câmeras.

- **Processamento:**

A unidade central de processamento deverá ter capacidade de processamento, considerando sistema operacional (Linux/Windows) e aplicação, para atender sem perda de desempenho e dados as seguintes funções:

  - Processar e gerar dados de localização e situação dos sensores a cada 5 segundos
  - Interagir com os equipamentos acessórios (Letreiro eletrônico, validador, Terminal de Dados, sistema de CFTV, etc)
  - Receber e processar mensagens de informação e configuração do SIM

- **Armazenamento:**

O sistema de armazenamento de dados deve possuir uma memória que seja suficiente para armazenar dados coletados ao longo de 5 (cinco) dias de operação do veículo mesmo após coleta pelo SIM.

O sistema também deverá permitir o armazenamento dos itinerários das respectivas garagens de onde estes veículos prestarão serviço. Portanto o dispositivo de armazenamento de dados deverá permitir o armazenamento de pelo menos 5.000 itinerários (diferente de sentido de operação) com tamanho aproximado de 255 bytes e 100.000 pontos de referência com tamanho aproximado de 20 bytes.

Os dados armazenados devem ser protegidos e invioláveis e caso haja alguma falha eventual no transcorrer da operação, todas as informações contidas no dispositivo devem permanecer gravadas na memória até que sejam coletadas.

Deverá ter memória gerenciada, ou seja, a unidade central lógica poderá escrever e apagar as informações sem a necessidade de reenvio, pela central, de dados que não sofreram alteração.

Deverá permitir expansão de memória interna através de slot SD Card.

Quando apresentar sistemas integrados, deverá prever memória para armazenar os dados extras gerados até a transmissão e coleta pelo SIM.

- **Integração com outros equipamentos**
  - **Microfone/Fone**

Deve existir dispositivo de comunicação por voz, próximo ao motorista acionado pela Central, quando necessário.

O aparelho de comunicação composto pelo fone e alto falante poderá estar integrado ao Terminal de Dados.

Poderá ser utilizado o VoiP.

Não será exigida a utilização do DTMF para controle de abertura e fechamento de canal de voz.

- **Botão de Emergência**

O veículo deve possuir, em local discreto e de fácil acesso ao motorista, um botão de emergência que, uma vez acionado pelo motorista, deve acionar imediatamente o sistema de comunicação com o Centro de Controle, enviando informações relativas ao veículo e a sua localização.

O aviso de emergência não pode ser colocado como uma função de um dos botões do terminal de dados do motorista e não deve ser identificado, em razões de segurança.

- **Terminal de Dados**

O terminal de dados tem como principal função enviar e receber mensagens entre o veículo e o Centro de Controle, deverá ser possível comunicação de informações operacionais como orientação quanto ao andamento da operação da linha, desvio de rota, programação, situação da lotação do veículo, identificação do motorista, usuário, etc. Também deverá permitir exibição do status do veículo e equipamento, seleção de linha e sentido de operação, seleção de mensagens, exibição dos parâmetros utilizados no equipamento.

Quando do envio ou do recebimento de mensagens, o equipamento deve emitir avisos luminosos e sonoros de forma a indicar de forma clara ao motorista a confirmação dos eventos principais (mensagem recebida, mensagem sendo enviada, mensagem enviada e alerta).

Deve possuir também um backlight para possibilitar a sua visualização e operação em condições de baixa luminosidade.

O terminal de dados deve possuir teclas desenhadas para que possam ser utilizadas de forma a reduzir ao mínimo o tempo de desconcentração do motorista. Devem existir dois tipos de teclas:

Teclas de mensagens pré-configuradas:

- Interferência na Via;
- Problema Semafórico
- Defeito;
- Acidente;
- Mensagens;
- Solicitação comunicação por voz

Teclado alfanumérico que poderá ser físico ou virtual (touchscreen)

- **Interface com outros sistemas**

A solução deverá integrar os diversos equipamentos existentes ou que serão instalados nos veículos que hoje são operados e utilizados de forma independente, minimizando ações de utilização pelo operador/cobrador e não sobrecarregar o sistema elétrico do veículo.

Diante desta premissa, deverá o sistema prever trocas de informações com os seguintes equipamentos:

a. **Validador/Bilhetagem:** A nova interface deverá ser capaz transmitir informações da linha e sentido em operação, eventos de abertura e fechamento de viagem, tipo de cartão e quantidade passageiros que utilizaram o sistema de bilhetagem de forma on-line. Em contra partida, o módulo central poderá enviar dados de monitoramento como a localização do veículo e outras que virem a ser solicitadas pelo sistema de bilhetagem.

   Numa segunda fase de desenvolvimento, poderá o Equipamento Embarcado Central utilizar os meios de transmissão e segurança adotados pelo validador.

   Deverá ser prevista o uso do sistema de comunicação do validador como uma contingência de transmissão (GPRS/3G) em caso de falha de

comunicação do equipamento. Isto também valerá quando houver falha de transmissão do validador que usará a comunicação do módulo central de monitoramento.

Ao término da operação do veículo, deverá ser enviado ao validador todas as informações geradas desde o início de operação.

Assim, o validador por sua vez, deverá inserir uma chave de segurança no pacote de informação através do chip SAM (mesmo do Bilhete Único) e descarregar as informações ao SGG que enviará estas informações ao SIM.

A especificação do Validador se encontra no anexo 5.4 - INFRA-ESTRUTURA PARA BILHETAGEM ELETRÔNICA

b. **Telemetria do veículo:** Através do equipamento embarcado deverá ser possível o monitoramento da mecânica e eletrônica do veículo através da rede CAN ou com acessórios ou sensores instalados no veículo, que permitirão obtenção de dados como:

- Leitura de rotação do motor - Tempo de rotação por faixa;
- Leitura de Hodômetro;
- Velocidade real do veículo;
- Tempo com motor ligado;
- Nível e consumo de combustível;
- Temperatura do motor;
- Pressão do óleo;
- Sensor de Limpador de Para-brisas
- Estado das portas – abertura e fechamento
- Uso embreagem
- Pressão dos pneus
- Etc.

Estas informações serão importantes para os sistemas de controle, manutenção dos veículos e observação da condução dos motoristas durante a operação.

c. **Letreiro Eletrônico:**O equipamento embarcado deverá integrar ao Letreiro Eletrônico Exterior, permitindo a alteração da linha exibida sem a atuação do operador no mesmo.

A linha selecionada para exibição será a mesma escolhida para operação no validador, ou seja, a informação de linha selecionada no validador será utilizada pelo módulo embarcado de monitoramento e pelo letreiro eletrônico simultaneamente. Aplicável somente a veículos com este dispositivo.

d. **Contador de Passageiros:**Equipamento de contagem eletrônica de usuários através de sensores nas portas de entrada/saída dos ônibus. A integração permitirá monitorar a lotação veículo, demanda de origem e destino por ponto de parada.

e. **CFTV Interno/Externo:** O sistema de CFTV será composto por, no mínimo, 4 câmeras que poderão ser dispostas no veículo conforme necessidade da empresa operadora. Três poderão visualizar o interior e o exterior do veículo, posto de cobrança, portas de acesso ou a posição do motorista. A quarta câmera deverá ser instalada na dianteira do veículo para identificação dos veículos através de LAP (Leitora Automática de Placas), portanto apresentar melhor resolução, suficiente para identificação.

   O processamento de LAP poderá ser feita pela própria câmera ou pelo módulo embarcado central. Deverá atuar em áreas pré-determinadas (cercas virtuais), registrando todo e qualquer veículo que venha estar ao alcance do equipamento através de imagens geo referenciadas e com identificação da placa.

   As imagens geradas pelo CFTV deverão ser armazenadas e descarregadas por WiFi , pontos de acessos, instalados nas garagens das empresas operadoras.

   O sistema WiFi deverá ser dimensionado para suportar a coleta das imagens.

   Não poderá utilizar o sistema de compartilhado WiFi do sistema de Bilhetagem.

   O módulo CFTV deverá permitir acesso via streaming, captação e envio de imagens pela rede celular diante solicitação do Centro de Controle ou em decorrência de eventos.

f. **Painel de Mensagem ao Usuário:** O módulo embarcado deverá ser capaz de gerir as informações que serão veiculados nos painéis de mensagens

variáveis internos. Emissão de avisos sonoros e exibição de mensagens institucionais, notícias, previsão de chegada e informação de próxima parada são funções do painel.

g. **Wi-Fi/Bluetooth:** Disponibilizar internet ao usuário dentro do veículo desde que o acesso não sobrecarregue os meios de comunicação do módulo embarcado central.

h. **Áudio Externo:** O equipamento embarcado deverá dispor de saída de áudio para emitir avisos sonoros do lado externo do veículo. Avisos serão compostos por informações da linha em operação permitindo melhor acessibilidade aos portadores de deficiência visual.

i. **WiFi nas garagens:** Diante da geração de grande quantidade de dados durante a operação, o equipamento embarcado central deverá dispor de sistema WiFi padrão 802.11n ou superior para acessar e descarregar informações sobre operação e imagens geradas pelas câmeras. A definição quanto à quantidade de antenas e tecnologia a ser utilizada será do fornecedor do equipamento.

j. **GPS/Celular:** Deverá prever a utilização de uso de antenas ativas/amplificadoras nos casos de linhas de ônibus que tenham problemas de qualidade dos sinais GPS e celular.

- **Forma de integração com os equipamentos**

A forma de integração com equipamentos poderá ser feita através de cabos ou por acessórios que não necessitam de comunicação física. Ex. utilização de ZigBee para comunicação entre Validador e o módulo central.

- **Troca de Informações - Central-Equipamento**

Deverá o equipamento prever a troca das informações abaixo:

- **Informações recebidas da Central**

O equipamento poderá receber da Central, mensagens de comando que poderão solicitar informações, enviar novas configurações ou controlar funcionalidades do equipamento. Os principais comandos são:

- Carga de Pontos de Referência
- Carga de Tabela de Pontos de Referência TP/TS
- Carga de Pontos de Garagem
- Exclusão de Pontos de Referência
- Exclusão de Pontos de Garagens
- Exclusão de Pontos de Referência TP/TS
- Configuração do Intervalo GPRS por tempo e distância percorrida
- Configuração do alerta da Velocidade Máxima por região
- Configuração do alerta de Limite de Tensão de alimentação
- Controle de Análise de Pontos de Referências
- Configuração da APN
- Configuração do IP Primário
- Configuração do IP Secundário
- Configuração do IP de Manutenção
- Seleção Remota de Meia Viagem
- Configuração da Porta de Comunicação TCP
- Configuração de Usuário / Senha do GPRS
- Configuração do Limite de Tempo Parado
- Desativação do Estado de Emergência (botão de emergência)
- Requisição de Posição
- Requisição de Resumo de Configurações
- Configuração do Fuso Horário
- Requisição de Serial ID do Chip – SIM CARD
- Carga do Firmware
- Reinicialização do equipamento
- Carga de Meia Viagem
- Carga Remota de Lista de Defeitos
- Carga Remota de Lista de Mensagens
- Envio de Mensagem de Texto
- Parametrização do Acelerômetro
- Dados do sistema de Bilhetagem

- Controle das entradas/saídas digitais
- Fuga de Cerca Virtual

- **Recebimento de comandos de controle dos sistemas integrados ao módulo embarcado**
  - **Informações transmitidas para Central**

As mensagens transmitidas pelo equipamento são formadas por informações providas por ele próprio e destinadas à Central. Estas mensagens podem conter configurações internas do equipamento, dados obtidos através do sistema de posicionamento ou alarmes gerados durante o processamento das informações. As principais informações são:

- Informações e identificação dos veículos (ex. operador, prefixo, placa,linha em operação);
- Tipo da Mensagem;
- Índice Sequencial de ordenação das informações enviadas;
- Localização geográfica do veículo (latitude e longitude);
- Data/hora
- Código da linha (Meia viagem ativa)
- Identificação de passagem em pontos importantes da rota chamada de pontos notáveis;
- Envio de eventos quando os limites operacionais do veículo são excedidos como excesso de velocidade, temperatura do motor, tempo parado, etc.
- Alertas de emergência (Pânico);
- Eventos e mensagens enviados pelo terminal de dados;
- Direção;
- Velocidade GPS e Real (tacógrafo/Rede CAN/Painel Indicador de Velocidade);
- Estado da ignição do veículo;
- Tensão de alimentação do equipamento;
- Temperatura do equipamento;

- Nível estado e validade do sinal GPS;
- Nível estado sinal GPRS/3G;
- Hodômetro/horímetro;
- SCID do Simcard;
- Dados da Telemetria;
- Dados de Contador de Passageiro;
- Dados do Sistema de Bilhetagem;
- Dados de resposta aos comandos enviados pela Central
- Imagens geo referenciadas do sistema de CFTV

- **Solução única**

Será permitida a utilização de equipamento único capaz de realizar as tarefas da bilhetagem (Validador) e monitoramento do veículo (Equipamento Embarcado Central).

- **Requisitos Gerais**

Todos os sistemas e componentes eletrônicos embarcados devem ser projetados de forma a atender o desempenho mínimo que os elementos embarcados em veículos pesados devem apresentar em relação aos seguintes fatores, entre outros:

- Temperatura
- Umidade
- Altitude
- Vibração mecânica
- Choques

Os equipamentos devem ser homologados pela ANATEL e possuírem selo de certificação.

Todos os equipamentos devem ser totalmente integrados entre si, devendo atender às Normas que tratam dos seguintes aspectos:

- Requisitos técnicos dos cabos de ligação

- Limites de corrente e voltagem
- Número máximo de dispositivos conectados à rede
- Protocolos utilizados pelos dispositivos para se comunicarem.

Deverá ter característica modular, permitir trocas e reparos rápidos do equipamento, mitigando o tempo de manutenção.

Deverá o equipamento apresentar sistemas de proteção contra surtos e oscilações de tensão durante a ignição e operação do veículo, e problemas provenientes de outros equipamentos acoplados. Os equipamentos devem operar normalmente com a tensão variando entre 8 e 32 Vcc (tensão corrente contínua), em veículos cuja alimentação de bateria é de 12 ou 24 Vcc.

Apresentar sistema de monitoramento de funcionamento (“watchdog”) ou semelhante que atuará no equipamento quando detectar alguma condição de erro de operação de hardware e software.

O equipamento deverá operar sem alterar seu funcionamento em temperaturas situadas entre - 5 a + 65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

- **Protocolo de Comunicação**

O Equipamento Embarcado Central deverá adotar o protocolo de comunicação utilizado pela SPTrans para trocar informações entre o equipamento e o software de gerenciamento - SIM – Sistema Integrado de Monitoramento.

A descrição e regras do protocolo de comunicação estão contidas no Documento de Especificação do Protocolo de Comunicação AVL – Central SPTrans.

- **Software do Equipamento e Segurança da Informação**

O fornecedor do equipamento deverá ser capaz de implementar com facilidade alterações nas regras de operação e na forma de transmissão e recebimento de informações.

Também deverá ser fornecido software de configuração do equipamento que permita a equipe de manutenção em campo/laboratório/SPTrans, carregar

dados operacionais, alterar parâmetros e atualizar firmware sem a utilização do sistema SIM.

O Fornecedor deverá prever a reformulação do atual protocolo de comunição - SPTrans, que será otimizado e simplificado, diminuindo volume de transmissão de dados e facilitando o entendimento do código pelos sistemas Central e embarcado.

O código fonte será de propriedade da SPTrans e a compilação /homologação serão de responsabilidade da mesma.

O equipamento embarcado, em relação às informações, deverá apresentar sistema de segurança que forneça proteção contra violação dos dados e inviabilize envio de informações ao SIM, criados por equipamentos não cadastrados no sistema.

- **Documentação Técnica**

Os documentos técnicos, em português, deverão ser entregues a SPTrans e seguir as instruções relativas à ordem, conteúdo e apresentação, incluindo:

- Documentos de Projeto;
- Documentos de Produto;
- Documentos Operacionais.

Os Documentos de Projeto incluem minutas, recomendações, documentos técnicos e catálogos de especificações técnicas.

Os Documentos de Produto incluem o conjunto de dados sobre as descrições dos equipamentos, desde os aspectos funcionais até a lista detalhada de equipamentos e programas.

Os Documentos Operacionais incluem o índice geral, com breve descrição das partes componentes e manuais de instalação, operação e manutenção e de testes.

Além desses documentos deverão ser apresentados os documentos relativos aos programas desenvolvidos que são utilizados nos equipamentos.

- **Instalação**

O equipamento e os diversos módulos deverão ter perfeita isolação elétrica com as linhas de tensão, motores, ruídos de radiofrequência, equipamentos geradores de arcos elétricos, interferências eletromagnéticas, além de proteção contra descargas atmosféricas em geral.

Todas as partes metálicas, inclusive porcas, arruelas e dobradiças, deverão receber tratamento específico contra corrosão e/ou oxidação e deverão ser convenientemente aterradas, de modo a não existir a possibilidade de choques elétricos.

Todos os equipamentos embarcados deverão estar afixados de maneira a evitar os efeitos da vibração do veículo, e devidamente protegidos contra manuseio indevido.

Os equipamentos deverão ser claramente identificados através de seu código e número de série.

Todas as fiações internas não deverão conter quaisquer emendas e correrão em canaletas especialmente previstas para este fim. Os cabos deverão ter isolamento compatível com a tensão de trabalho e serão revestidos com material anti-chama.

A instalação do equipamento e acessórios deverá atender requisitos de acessibilidade do operador e da equipe de manutenção, estética e interferir o menos possível nas instalações elétricas originais do veículo.

- **Testes de Aceitação**

    - **Finalidade dos Testes**

Os testes serão realizados em conjunto entre o Fornecedor e a SPTrans visando:

- comprovar que cada equipamento, módulo e sistema funcione de acordo com as especificações funcionais estabelecidas;
- avaliar o desempenho dos módulos e equipamentos, bem como do sistema como um todo;
- comprovar a inexistência de falhas de implementação e de funcionamento que possam diminuir o desempenho especificado;
- retificar a documentação fornecida com informações fiéis quanto ao comportamento do sistema.

- **Sistemática Adotada para os Testes**

Os procedimentos dos testes devem conter, no mínimo:

- Objetivo do teste - descrevendo o objetivo e a finalidade do teste;
- Referências - indicando os documentos do projeto que contém as informações técnicas referentes aos subsistemas envolvidos no teste;
- Roteiro - contendo uma descrição de todas as operações a serem realizadas durante o teste, necessárias para garantir que o sistema funcione conforme previsto no projeto;
- Lista de recursos - contendo a relação dos recursos e materiais necessários à execução dos testes;
- Duração - indicando o período de tempo necessário para a realização de cada etapa do teste.

O documento referente ao procedimento do teste deve ser também utilizado para a formalização da execução e aceitação do respectivo teste devendo dispor de espaço para rubricas e anotações.

Os testes de aceitação dos equipamentos serão efetuados na presença de representantes da SPTrans e **Fornecedor**, os quais deverão assinar, para cada teste realizado, documento com os procedimentos previamente aprovados pelas partes. Após a análise das planilhas de resultado dos testes, caso haja eventuais pendências, fica o **Fornecedor** obrigado a solucioná-las.

- **Manutenção**

Todos os sistemas, equipamentos e serviços, devem estar previstos para operar continuamente de acordo com o regime de operação do transporte de passageiros da Cidade de São Paulo.

A manutenção do Equipamento Embarcado é de inteira responsabilidade da concessionária ou permissionária e a mesma deverá realizar contrato de manutenção com o **Fornecedor** ou empresas credenciadas pelo Fornecedor. Todos os serviços prestados pelo fabricante ou empresas homologadas por elas deverão atestar os serviços através de notas fiscais que serão encaminhadas a SPTrans para a ratificação dos serviços prestados.

O Fornecedor é corresponsável das empresas por ela homologadas para a manutenção dos equipamentos.

Caso o **Fornecedor** opte por delegar a manutenção à empresas por ela homologadas, deve entregar a respectiva empresa, manuais detalhados para a correta aplicação dos planos de manutenção preventiva e corretiva.

Devem ser previstos a utilização de recursos de autodiagnóstico disponíveis no software aplicativo, que permitam a emissão de relatórios contendo todas as falhas ocorridas durante a operação, além de indicar os módulos e placas que requeiram substituição ou manutenção.

No caso de falhas em algum dos dispositivos, o tempo máximo de restabelecimento do mesmo deverá ser de 3 (três) horas, contado a partir da abertura de falha.

Os relatórios de manutenção serão partes integrantes do Sistema de Monitoramento e as ocorrências deverão ser registradas no sistema em um prazo máximo de 6 horas após a ocorrência do mesmo.

Considera-se validação do Equipamento Embarcado Central, a verificação do bom funcionamento do equipamento, através de testes realizados entre a equipe de manutenção e a gerenciadora de transporte, por meio do CIMO

(Centro Integrado de Monitoramento) que avaliara se o equipamento está apto para uso.

Inicialmente, a periodicidade da validação do Equipamento Embarcado Central deverá ser a cada 6 (seis) meses, sob pena de autuação por parte da gerenciadora.

- **Confiabilidade e Disponibilidade**

O **Fornecedor** deve apresentar uma análise de confiabilidade para o sistema e para cada um dos equipamentos, com valores de MTBF e o tempo médio de restabelecimento, bem como os critérios e métodos adotados para obtê-los.

As diversas partes que compõem o Equipamento Embarcado Central devem atender aos seguintes valores de confiabilidade:

- Partes Elétricas e Eletrônicas: devem atingir, no mínimo, MTBF (Tempo Médio Entre Falhas) de 15.000 (quinze mil) horas.

O MTBF é calculado pela expressão:

$$MTBF = TU / NF$$

onde,
TU = soma dos tempos úteis de funcionamento dos equipamentos;
NF = número de falhas observadas e confirmadas após análise.

Nos veículos onde haja validador, este deverá estar integrado ao AVL. Caso um dos dois equipamentos (Validador/ Equipamento Embarcado Central) deixe de funcionar, o veículo deverá ser retirado da operação sob pena de autuação.

- **Configuração**

Além da redundância dos equipamentos essenciais à operação - como dispositivos de comunicação de dados, unidades de armazenamento de dados, etc. - a configuração proposta deve atender requisitos de conectividade e modularidade.

A modularidade deve garantir a evolução posterior do sistema, seja no sentido do aumento de sua capacidade, seja no sentido da substituição de partes obsoletas.

Os equipamentos (unidades de processamento e armazenamento, periféricos e concentradores de dados, etc.) que fizerem parte da configuração devem ser os modelos mais recentes, devendo ser considerada a não obsolescência a médio prazo (aproximadamente 5 anos), a confiabilidade e a disponibilidade de sobressalentes no mercado. Deve-se dar preferência a equipamentos de arquitetura aberta. A partir do 5° ano de operação deve-se realizar a substituição de no mínimo um terço dos equipamentos, sendo assim, ao final de 3 (três) anos, 100% (cem por cento) dos equipamentos estarão substituídos.

- **Resumo dos requisitos funcionais do equipamento embarcado de monitoramento:**

- Quad-band GSM/ 3G opicional 4G
- GPS de alta sensibilidade (50 canais, -160dBm tracking) com A-GPS
- Antenas GPS e GSM externas
- Baixo consumo de energia em stand-by quando veículo em repouso (apenas módulo principal)
- Bateria interna de backup
- Acelerômetro interno de 3 eixos
- Terminal de Dados – Troca de mensagens entre a Central e condutor do veículo
- Comunicação por Voz - A central de monitoramento tem a possibilidade de se comunicar com o operador de ônibus
- Memória para armazenamento de dados
- Comunicação do equipamento com a central quando em garagem via Wifi padrão 802.11n ou superior
- Portas de comunicação RS232,RS485,USB, CAN, Ethernet
- Indicadores luminosos sobre o status de funcionamento
- Slot SDCard para expansão de memória interna

- Atualização de Firmware OTA
- Telemetria através da Rede CAN e/ou sensores - Monitoramento da mecânica e eletrônica do veículo, obtenção de dados.
- Bússola digital
- Sistema Operacional Linux ou Windows
- Interface para conexão de no mínimo 4 câmeras

- **Definições e abreviaturas**

3G: Terceira geração de padrões e tecnologias de telefonia móvel.

APN: Access Point Name. Identificação do ponto de acesso para conexão GPRS.

CFTV: Circuito Fechado de Televisão é um sistema que distribui sinais provenientes de câmeras localizadas em locais específicos para um ou mais pontos de visualização e/ou gravação.

DTMF: Dual Tone Multiple Frequency. Tom Multifrequencial Duplo é um sistema de sinalização através de frequências de áudio usado em telefones com teclado digital geradores de tom.

Firmware: Também conhecido como software embarcado, trata-se de um software que controla o hardware diretamente. É armazenado permanentemente em um chip de memória de hardware, como uma ROM ou EPROM ou FLASH.

GPRS: General Packet Radio Service. Tecnologia de transmissão de dados via rádio pacote incorporada ao sistema de telefonia GSM.

GPS: Global Positioning System. Conjunto de satélites artificiais responsáveis pela transmissão contínua de informações a receptores, permitindo que estes calculem suas posições.

GSM: Global System for Mobile Communication. Padrão digital de segunda geração de telefonia móvel.

Identificador de Ponto de Referência : Numeração atribuída para cada ponto de referência cadastrado na memória do AVL. Este identificador é utilizado para informar à Central dentro que qual ponto o veículo está posicionado.

IP: Internet Protocol. IP é o protocolo utilizado na Internet para fornecer os endereços e funções de roteamento das mensagens quando seguem uma rota do sistema de origem para o sistema destino.

Meia Viagem: É a linha base operada seguida do sentido TP/TS e corresponde ao percurso entre dois terminais (TP/TS ou TS/TP). Exemplo: 8400/10 TP/TS ou 8400/10 TS/TP

Mensagem de Comando: Mensagem originada na Central com destino ao AVL, em que podem solicitar informações, enviar novas configurações ou controlar funcionalidades do equipamento.

Mensagem de Indicação: Mensagem originada no AVL com destino a Central, em que podem conter configurações internas do equipamento, dados obtidos através do sistema de posicionamento ou alarmes gerados durante o processamento das informações.

Modem Celular: Equipamento de telefonia móvel GSM que pode funcionar como modem ou como telefone celular, permitindo o estabelecimento de uma comunicação de dados (GPRS) ou de áudio.

PIN: Personal Identification Number. Senha de segurança do SIMCARD.

Ponto de Referência: Pontos de referência são retângulos virtuais que delimitam áreas onde o veículo deve informar a Central – enviando uma mensagem de posição contendo o número identificador do ponto que se encontra – sempre que for identificada uma entrada ou saída desta área delimitada.
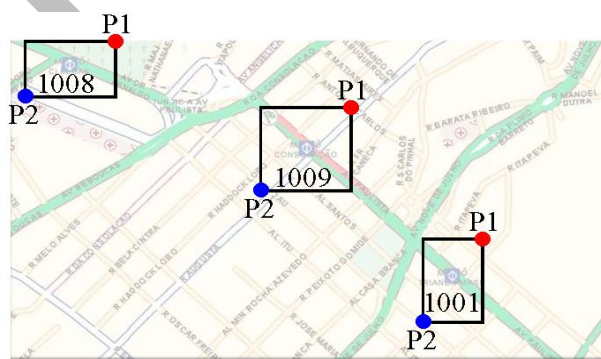
Figura 9 : **Ponto de Referência**

Os pontos de referência são cadastrados através de duas posições geográficas, onde cada uma limita o vértice de um retângulo, a área delimitada por este retângulo é nomeada como um ponto de referência.

A Figura 1 exemplifica a formação de pontos de referência, onde os pontos (P1 e P2) indicam posições geográficas (latitude e longitude) dos vértices de cada retângulo.

Os números indicados dentro de cada retângulo (1008, 1009 e 1001) exemplificam o número identificador atribuído para cada ponto de referência.

Rede CAN: Controller Area Network – Padrão de barramento que possibilita a comunicação entre dispostivos.

SCID: Sim Card ID. Número identificador de cada SIM Card usado como identificador na rede GSM, este identificador é único mundialmente.

Este identificador contém apenas informações de que país foi fabricado e qual operadora pertence.

SIM : Sistema Integrado de Monitoramento

SIMCARD: Cartão de identificação da operadora e do número do equipamento celular, necessário a todos os aparelhos celulares da tecnologia GSM.

SPTRANS: São Paulo Transporte. Empresa responsável pela gestão do transporte público do município de São Paulo.

TCP: Protocolo utilizado na Internet para garantir a transmissão confiável de dados entre dois computadores.

TD: Terminal de Dados. Interface de usuário para o envio de mensagens de texto e comunicação por voz entre os equipamentos AVL e a Central.

TP: Terminal Primário. Ponto de início de viagens dos veículos que operam uma Linha. No sistema é utilizado um ponto de referência para a delimitação do início ou fim de uma meia viagem.

TS: Terminal Secundário. Ponto de fim de viagens dos veículos que operam uma Linha. No sistema é utilizado um ponto de referência para a delimitação do início ou fim de uma meia viagem.